



METODOLOGÍA

SEMINARIO DE PROYECTO DE GRADO
2017-II

¿Qué es la metodología?

Responde al "cómo"



métodos, técnicas y herramientas



cumplimiento de objetivos



confiabilidad y credibilidad.



Es la relación entre el problema, el marco teórico y los objetivos específicos. Refleja si hay claridad en lo que se pretende hacer.

Características

Claridad: Debe entenderse lo que se quiere hacer, siguiendo un orden lógico.

Precisión: Para permitir obtener datos confiables y reproducibles.

Flexibilidad: Por disponibilidad de recursos o por mejora en las técnicas sea necesario cambiar ejecución de algunas tareas



ANTECEDENTES

¿Qué debe contener?

- La sucesión lógica de los pasos a seguir.
- Las fuentes de donde se obtienen los procedimientos (normas, artículos, métodos, patentes, etc.)
- La forma en que se procesarán los datos (software, cálculos, ecuaciones)
- Los equipos que se utilizarán y las herramientas necesarias. (calidad de las sustancias).
- La calibración de equipos y herramientas si es necesario.
- En caso de trabajo experimental, de preferencia los protocolos de seguridad.

Sugerencias para la construcción

¿cómo logro cada objetivo?

objetivo
específico



Grupo de actividades concretas que deben tener una estructura jerárquica como tareas y subtareas



¿cuáles son las técnicas y/o instrumentos necesarios?, ¿qué procedimientos de análisis e interpretación debo usar?, ¿debo seguir un diseño de experimentos?, ¿cuál?...



Es recomendable realizar un diagrama (no necesariamente debe quedar en el documento de propuesta).

6

PROYECTO: EVALUACIÓN DE UN PROCESO PARA LA RECUPERACIÓN DE COBRE A PARTIR DE RESIDUOS ELECTRÓNICOS

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Seleccionar el tipo de residuos electrónicos de donde se va a recuperar el cobre.
- Determinar el método de recuperación adecuado según el tipo de residuos a tratar y la disponibilidad de ejecución.
- Realizar el proceso de recuperación de cobre a nivel laboratorio
- Analizar los costos de la alternativa de tratamiento aplicada a nivel laboratorio.

Es recomendable realizar un diagrama (no necesariamente debe quedar en el documento de propuesta).

7

PROYECTO: EVALUACIÓN DE UN PROCESO PARA LA RECUPERACIÓN DE COBRE A PARTIR DE RESIDUOS ELECTRÓNICOS



Selección y caracterización del material de partida



- ¿Qué tipo de residuo electrónico debo escoger?
- Recolección de las tarjetas de circuito
- ¿Qué cantidad?
- ¿Sirven las de celulares, computadores o televisores desechados?
- Pretratamientos necesarios
- Disminución de tamaño, ¿equipo disponible?
- "homogenización"
- Separación de componentes
- ¿Puedo tomar la caracterización de la bibliografía?
- ¿Qué pruebas analíticas determinan los componentes y la cantidad de cobre en el material?
- ¿Costo de los análisis y disponibilidad, en cuánto tiempo tengo esos resultados?

Selección del método de recuperación



- Consultar los posibles métodos de recuperación
- Identificar para todos ellos las ventajas y desventajas para con esto descartar algunos
- Matriz de selección para realizar ponderación y definir el tratamiento más indicado, identificando condiciones, recursos disponibles y variables importantes según referentes.
- ¿Cuáles son las condiciones y los requerimientos experimentales para llevar a cabo el proceso de recuperación?



Llevar a cabo el proceso seleccionado a nivel laboratorio



- Identificar etapas y tener claro TODO el procedimiento (preparación de soluciones, condiciones, toma de muestras, tiempo)
- Encontrar el laboratorio con condiciones y equipos necesarios
- Disponibilidad y compra de reactivos necesarios
- Realizar pruebas necesarias
- Caracterización de muestra final
- Determinación de porcentaje de recuperación.



Análisis de costos del tratamiento a nivel laboratorio



- Calcular gastos totales de la fase experimental
- Determinar posibles ingresos por recuperación de cobre, o por evitar sanciones económicas debido a incumplimiento de normatividad.
- Verificar factibilidad económica
- Comparar entre la situación actual de la empresa y la situación con la implementación de la alternativa.

Una metodología deficiente:

Se realizará una caracterización inicial a los residuos electrónicos.

Una metodología aceptable:

Para realizar la caracterización inicial, se seleccionaron tarjetas de circuito que serán proporcionadas por la empresa Patrix Technology. Se realizará el pretratamiento indicado según Oliveros (2017) y posteriormente se realizarán ensayos de EAA y Fluorescencia de rayos X.

Una metodología completa:

En la primera parte del proyecto, se llevará a cabo la recolección de las tarjetas de circuitos impresos de celulares, computadoras o televisores obsoletos, proporcionadas por la empresa Patrix Technology. Posteriormente se realizará el pretratamiento según Oliveros (2017), en donde es necesario disminuir el tamaño de partícula a piezas de 35 x 35 mm aproximadamente, se homogenizará el material y se realizará la separación de elementos plásticos no útiles en el proceso. Para caracterizar las piezas, se realizarán ensayos de EAA y Fluorescencia de rayos X, con el objetivo de conocer principalmente la cantidad de cobre en las tarjetas.

Una metodología deficiente:

Se realizará un diseño de experimentos para determinar la influencia de las variables de proceso sobre la recuperación de cobre.

Una metodología aceptable:

Se usará un diseño de experimentos factorial 3^k , las variables serán el pH y la cantidad de residuos a tratar .

Una metodología completa:

El diseño de experimentos seleccionado es de tipo factorial 3^2 y la variable respuesta será el porcentaje de recuperación de cobre, determinado mediante EAA. Las variables seleccionadas con base en la revisión de antecedentes serán: pH (5,5 - 6,0) y la cantidad de residuos a tratar (10 g/L- 20 g/L). El tiempo de tratamiento será de 6 horas. Los experimentos necesarios se presentan en la tabla 2.

Metodología de anteproyecto a documento final.

Debe responder a:

¿Cómo se hizo el trabajo?

¿Se puede reproducir y sus resultados son confiables y coherentes?

Precauciones en el anteproyecto:

-Experimentación: revisión de cálculos previos, procedimiento realizado de forma correcta siempre de la misma manera. Toma de muestras, medición de parámetros. Pruebas de determinación cualitativa y cuantitativa.

-Revisión bibliográfica: Suficiente información pertinente y selectiva de fuentes confiables.

La metodología una vez construida permite tener una claridad de los pasos a seguir y de los recursos (cantidad y disponibilidad) a conseguir para el desarrollo del proyecto.

Como ya se han desglosado los objetivos, se puede construir la lista de [actividades](#). Con base en esta se puede construir la [tabla de contenido tentativa](#).

Una buena [revisión de antecedentes](#) facilita la construcción de la metodología.

A mayor profundidad en la metodología, el trabajo se desarrollará con más agilidad, por el contrario, una metodología con baja profundidad conlleva a usar mucho tiempo en “descubrir” como se hacen las cosas.

FUENTES:

Normas y procedimientos:

ASTM (www.astm.org), normas técnicas colombianas

www.icontec.org.co,

API www.techstreet.com/apigate.html,

www.standardmethods.org, y otros alrededor del mundo

www.worldwidestandards.com.

Seguridad:

www.msds.com, www.fichasdeseguridad.com

Metodologías:

Trabajos de grado, tesis de maestría y de doctorado, proyectos de investigación, artículos de revistas científicas, patentes (patft.uspto.gov, espacenet)

PRUEBAS Y LABORATORIOS:

Institutos del gobierno:

Invima, INS, CAR, IDEAM, DAMA.

Institutos de investigación por áreas:

Corpoica tecnología agropecuaria, ICP hidrocarburos, Cenipalma palma de aceite, Cenicaña caña de azúcar, Cebipapa papa, Cidet energía, Cidbio biotecnología, Cioh hidrografía, Conif forestal, Ceniagua acuicultura, Cenicafe café, Cipav sostenibilidad agropecuaria, Sinchi investigaciones amazónicas, Cenibanano banano, Ceniflores floricultura.

Universidades:

U. de la Salle, U. Santo Tomas, U. libre, U. de los Andes, U. Distrital, U. Nacional, ECCI, UNAD.

Preguntas...